

研究室紹介

Faculty & Research

大阪工業大学 工学部 電子情報通信工学科

半導体デバイス研究室

教授 矢野 満明 yano@elc.oit.ac.jp

TEL 06-6954-4313 FAX 06-6957-2136

研究目標

本研究室は、新しい半導体デバイスの開拓を目指して材料開発と物性評価ならびにデバイス試作を行っている。今までに無い機能を持った電子デバイス、光電子デバイスの創製が目標である。

主要研究テーマ

①酸化亜鉛系ヘテロ接合デバイス

酸化亜鉛は昔から顔料やゴムの改質材として大量に使われており、エレクトロニクス分野でも、主としてセラミックスの観点から、多結晶バルクがガスセンサーや表面弾性波デバイスなどに利用されてきた。しかし、高品質単結晶薄膜ができるとワイドバンドギャップ半導体としての特性も利用可能となり、現在の窒化ガリウム系半導体よりも優れた青紫色発光素子や透明電子回路などへの応用が期待されている。当研究室では、超精密薄膜結晶成長技術の分子線エピタキシー法を用いて、サファイアやシリコン基板の上に高品質単結晶酸化亜鉛薄膜を成長させることに成功した。また、極薄い酸化亜鉛薄膜を酸化マグネシウム亜鉛薄膜でサンドイッチしたヘテロ接合の作製にも成功し、この研究分野で世界トップレベルを走っている。

この結晶成長技術をもとに、2005年春に世界で初めて高電子移動度ヘテロ接合トランジスタを実現した。現在は、配線を含めたすべての電子回路が酸化亜鉛系半導体で構成された透明電子回路の実現に向けて研究を推進している。また、高輝度発光デバイスをターゲットに不純物のドーピング制御やヘテロ接合の最適化に関する研究にも着手している。

②鉛テルル系ヘテロ接合デバイス

鉛テルルは波長3 μ m強にバンドギャップエネルギーをもつ半導体であり、現在未開拓である赤外線領域の発光デバイス材料として注目を集めている。この波長領域は従来軍用途に使用されることが多かったため、民生デバイス中心の日本は鉛テルル系半導体の研究に遅れをとっている。当研究室では車載レーザーレーダー等への適用を目指し、鉛テルルと格子整合するカドミウムテルルとのヘテロ接合を分子線エピタキシー法で開拓した。2001年春に世界で初めて発光特性を確認し、現在ではその特性が既存材料よりも格段に優れていることが証明されている。発光機構の解明とデバイス応用を目指した研究を、この分野で先進的な地位を占める海外研究機関と共同して推進中である。



主な共同研究先

上記研究①は電子情報通信工学科の新機能デバイス研究室(小池一步講師)、電気電子システム工学科の半導体グループ(井上正崇教授、佐々誠彦教授、前元利彦助教授)、オーストラリア国立大学との共同研究である。②は電子情報通信工学科の新機能デバイス研究室(小池一步講師)、オーストラリア・リンツ大学(JKU)との共同研究である。いずれも新材料研究センターの機器を用いて研究しており、謝意を表す。

大阪工業大学 工学部 電子情報通信工学科

コンピュータ科学研究室

助教授 原嶋 勝美 harashima@elc.oit.ac.jp

研究概要

[LSI 設計系]

ー背景ー

近年の半導体集積技術の進展によって、VLSIの大規模・複雑化が著しく進んでおり、現在は1チップ上にシステム全体が実現されるようになってきた。しかし、これまでのCADシステはVLSI設計の下位工程であるレイアウト設計、および論理設計の一部をカバーしているだけであったため、システム設計者がVLSI全体を設計することは困難であった。

そこで、近年では、最上位工程である機能設計からレイアウト設計までを計算機処理で行うVLSI自動設計システムの開発が盛んに行われている。特に、従来全く計算機が導入されていなかった機能設計における自動設計技術に対する研究が高位合成という名前で活発に行われている。

ー研究内容ー

特定用途向けIC(ASIC)を対象とした高位合成において、システムの動作順序を決定するスケジューリング、および処理を実現するハードウェアを決定するアロケーション手法および、レイアウト手法の開発を心に研究を行っている。

・スケジューリング

スケジューリングは、システムの動作時間あるいは使用するハードウェアコストの最小化を目的に、ASICの動作仕様に示された演算をコントロールステップと呼ばれる同期サイクルに割り当てる処理である。スケジューリングの結果は必要最低限の処理時間あるいはハードウェアコストを決定するため、最終的に生成されるLSIチップの性能に大きな影響を与える。

・アロケーション

アロケーションは、配線面積を含めたハードウェア面積の最小化を目的として、動作仕様に示された演算、演算データ、およびデータ転送要求を、それぞれ演算器、レジスタ、およびデータ転送路に割り当てる処理で、一般にスケジューリング結果に基づいて実行される。アロケーションの結果がASICのハードウェア構成を決定するため、重要な処理工程である。

・レイアウト

最終的に製造されるLSIが小型、低消費電力になるように、回路部品の配置と部品間の配線を決定する。

[人工生命系]

人工生命は、生命を創り出すことにより、生命現象を解析することを目的としてスタートした。しかしその手法は生命現象だけでなく、従来の科学的手法では解析不可能な現象の解析にも利用されている。

現在では、電気電子に関係する分野はもちろんのこと、社会学から経済学、さらには脳生理学にいたるまで、様々な分野で利用されている。

具体的な研究テーマを以下に示す。

- ・マルチエージェントによる災害の再現
- ・物流システムのマルチエージェントによる最適化
- ・減価貨幣導入を目指したマルチエージェントシミュレーション
- ・マルチエージェントを用いた生物の行動解析

大阪工業大学 工学部 経営工学科

データ解析研究室

<http://www.oit.ac.jp/dim/~o-www>

教授 奥田 徹示 okuda@dim.oit.ac.jp

TEL 06-6954-4328 FAX 06-6952-6197

研究分野

本研究室では、ファジィ理論の応用に関する研究を行っています。たとえば、コンピュータにできないこととして、問題の設定があいまいでうまく計算できない場合、コンピュータの停止問題のようにプログラムが存在しない場合、計算に手間がかかり事実上解けない場合などに分類されることがありますが、量子コンピュータなどは最後の問題の解決に期待されています。ファジィ理論は最初のあいまいさを伴うような問題の解決を目指しています。たとえば、「人生の究極の目的は何か」とか「愛とは何か」というような問題を人間が推論するようにコンピュータにも推論させたいというような意図を持っています。これによって、たとえば人間と対等にコミュニケーションがとれるようなロボットを作れないかと言うようなことです。このようなファジィ理論は意思決定や工学の分野でも多くの応用研究がなされています。

研究テーマ

●ファジィ意思決定

従来ベイズ論に基づく統計的な決定理論がありますが、通常決定すべき行動と設定されるいくつかの状態は明確に定義されています。しかし、現実人間が関与する意思決定では、設定する状態や行動には主観的なあいまいさがどうしても入ります。このような場合、この主観性を形式的に無理に取り除かず主観性を反映させた形で問題を解くことが有効です。本研究室では、ファジィ理論とベイズ統計を融合させた形で問題を解決する方法について検討しています。

●ファジィデータ解析

統計的なデータを処理する場合にも、経済データや医療データあるいは各種の評価データなど、得られるデータに主観性が入る場合が多々あります。このようなデータを通常の統計的な解析手法で処理しても望ましい精度で結果が出ません。そこで、いろいろな解析手法に対してファジィ事象の確率概念を利用して、解析結果を補正して通常の統計処理と同程度の精度を得ることを可能にする方法を検討しています。

●ファジィ数理計画法

制約条件や目的関数に主観的なあいまいさが含まれるような問題、たとえば「だいたいこれぐらいの資金で利益をこれぐらい以上にしたい」というような投資計画の問題などを解く数理計画法です。このような場合、従来のような厳密な数式設定のままでは問題を解くことが困難です。そこで、ファジィ理論を利用して主観性に起因するようなあいまいさを含めたまま数量的な解を導き出すような方法について検討しています。

●ファジィ評価問題

その他、主観性を含む評価ウエイトを持つ評価や、評価者の考え方や判断を反映させた評価方法の研究も行っています。たとえば、商品評価や人物評価などで、各評価項目のウエイトなどに主観的なあいまいさを含むような判断が混入しているような評価方法の研究などを行っています。

大阪工業大学 情報科学部 情報メディア学科

画像処理研究室

<http://www.is.oit.ac.jp/~k253/>

教授 森 宣彦 nmori@is.oit.ac.jp

TEL 072-866-5191 FAX 072-866-5197

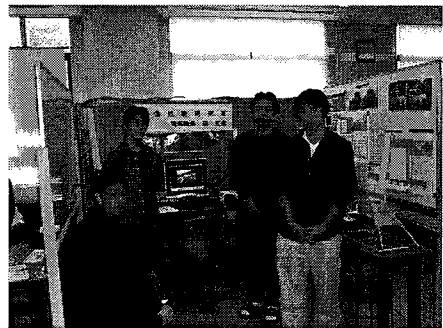
研究目標

画像情報と地図情報を併用し、さらにそれらを立体画像化して解析を行い、地球環境の保全や地域開発などに役立てることができる技術を研究開発している。

主要研究テーマ

●地球環境の解析

人工衛星から撮影したリモートセンシング画像を用いてヒートアイランド現象や緑地の減少状況などを解析し、地球環境の調査や監視に役立つ技術を研究開発している。右図は学園祭での研究成果発表風景である。



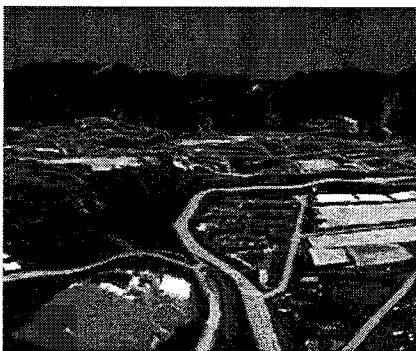
学園祭での研究成果発表風景

●地理情報システムの開発

地図と画像を重ね合わせて表示し、地域開発や現状把握に有用な情報を抽出する技術について研究している。下図はカーナビに立体画像を用いる研究の一例で、これらの画像を3Dディスプレイで立体表示するとナビゲーション用の立体像が得られる。地図だけでなく画像を併用することでリアルな画面となり、さらに立体像とすることで道路の傾斜まで分かるようになる。他にインターネットGISを用いた洪水ハザードマップ配信システムの研究なども行っている。

応用分野

画像情報と地図情報を併用する分野。



立体カーナビの左画像



立体カーナビの右画像

大阪工業大学 情報科学部 情報メディア学科

図形情報研究室

<http://www.is.oit.ac.jp/~kobori/server/>

教授 小堀 研一 koboir@is.oit.ac.jp

TEL 072-866-5184 FAX 072-866-5197

研究目標

3次元形状を用いて人とコンピュータとのインタフェースをより自然にする研究を行っている。2次元の情報にくらべて3次元形状に関する情報は多くなる。このため、形状を操作する処理負荷や、効率の向上に焦点をあてた研究テーマを推進している。

主要研究テーマ

●モーションキャプチャデータを用いたアニメーション：写真にあるようなモーションキャプチャ装置を用いてスポーツのコーチングシステムの開発。熟練者であるマスターのモーションと初心者とのモーションの違いを解析して上達方法をビジュアルにコーチングする。これまでにゴルフ、弓道、ボウリングなどに適用して効果を検証した。

●群集アニメーション：魚、鳥などの群れの行動を自律的に制御してCGアニメーションを自動で生成する。

●自然物のCG表現：蜃気楼の生成、融雪の様子などを3次元CGを用いてアニメーション表現する。

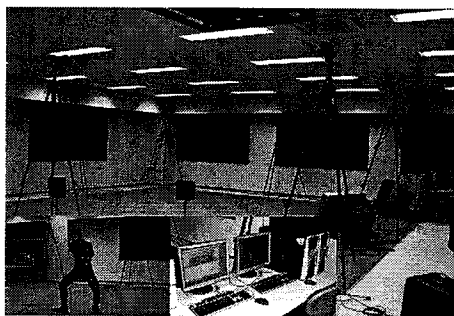
●3次元可視化 (Scientific Visualization)：カメラで撮影されたコンクリート建造物の劣化(クラック)部を自動抽出して超音波測定器で測定された奥行き情報とともに3次元可視化して補修の効率化を図る。

●土器の破片からの復元：3Dレーザースキャナで取り込んだ土器の破片形状をコンピュータ内で自動接合して土器を復元する。

●バーチャルリアリティ：写真のような操作反力装置を用いて手に筆の感覚を与えて水墨画を描くことのできるシステムを開発。

●CAD分野での形状モデル：空間分割モデルを用いて工業デザイン分野で用いられる次世代の形状モデルを実現する。

●形状の類似度：設計分野で形状検索に利用するための3次元形状の類似度判定を行う手法の開発。

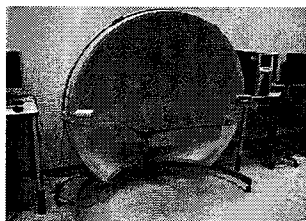


光学式モーションキャプチャ装置。8カメラ仕様 編集ソフト

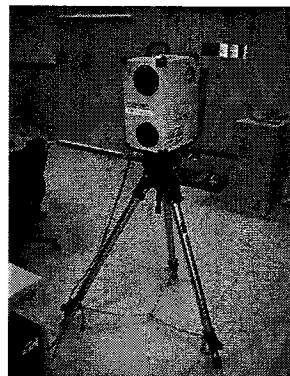
ウェアとしてFilm BOXを使用



コンピュータ内の物体に触角を感じられる装置



視野角を180度カバーする半球型スクリーン



3次元レーザースキャナ